

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-355697

(43)Date of publication of application : 26.12.2001

(51)Int.Cl.

F16H 9/18

F16D 13/76

F16D 48/02

(21)Application number : 2000-175390

(71)Applicant : YAMAHA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 12.06.2000

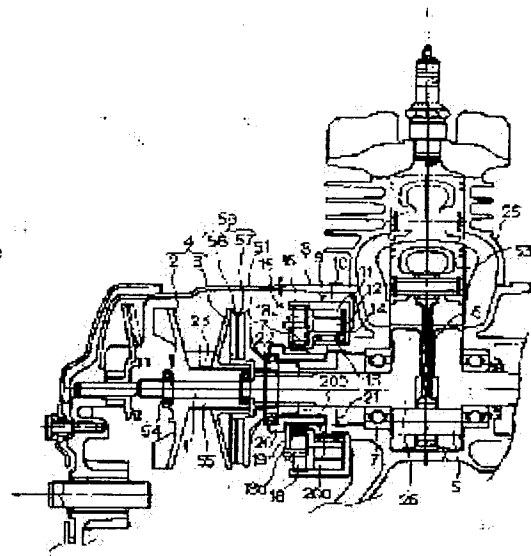
(72)Inventor : YOSHINO TORU

(54) CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a continuously variable transmission having a small and compact structure.

SOLUTION: In the continuously variable transmission in which driving side rotary shafts 1 connected with an engine 25 and pulleys 4 constituted of fixed discs 2 having axially fixed positions to each driven side rotary shaft connected with an axle and axially slidable movable discs 3 are mounted, an endless V belt 23 is laid between both of the pulleys 4, a motor 9 for axially driving is connected with the movable disc 3 of the one pulley 4 and the one rotary shaft 1 is provided with clutches 51, 56, 57 and 58, the motor 9 is provided coaxially with the rotary shaft 1 and the clutches 51 and 57 are driven by being axially slid by the motor 9.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-355697

(P2001-355697A)

(43) 公開日 平成13年12月26日 (2001. 12. 26)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

F 1 6 H 9/18

F 1 6 H 9/18

Z 3 J 0 5 0

F 1 6 D 13/76

F 1 6 D 13/76

3 J 0 5 6

48/02

25/14

6 4 0 W 3 J 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-175390(P2000-175390)

(22) 出願日 平成12年6月12日 (2000. 6. 12)

(71) 出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

(72) 発明者 善野 徹

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機
株式会社内

(74) 代理人 100100284

弁理士 荒井 潤

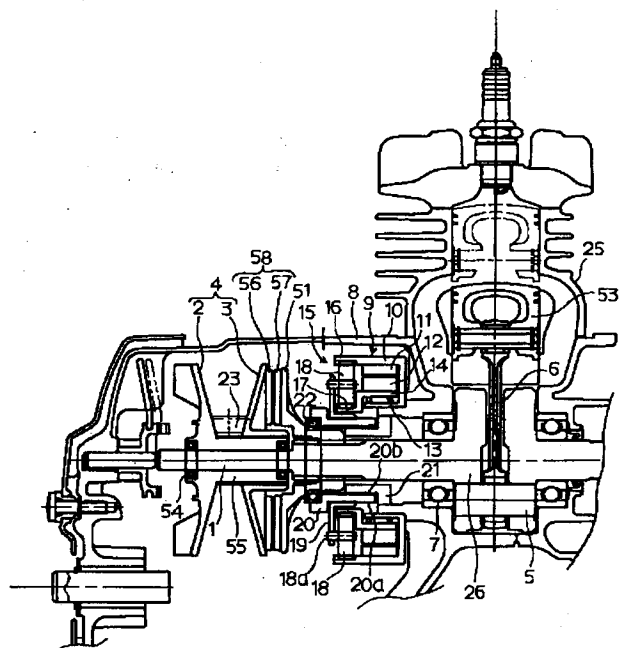
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無段変速機

(57) 【要約】

【課題】 小型でコンパクトな構造が得られる無段変速機を提供する。

【解決手段】 エンジン25に連結された駆動側回転軸1と、車軸に連結された被駆動側回転軸のそれぞれに、軸方向の位置が固定された固定円盤2および軸方向にスライド可能な可動円盤3からなるプリー4を装着し、両プリー間に無端Vベルト23を架け渡し、一方のプリー4の可動円盤3に軸方向駆動用のモータ9を連結し、一方の回転軸1にクラッチ51、56、57、58を設けた無段変速機において、前記モータ9を前記回転軸1と同軸上に設けるとともに、該モータ9により前記クラッチ51、57を軸方向にスライドさせて駆動する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】エンジンに連結された駆動側回転軸と、車軸に連結された被駆動側回転軸のそれぞれに、軸方向の位置が固定された固定円盤および軸方向にスライド可能な可動円盤からなるプーリを装着し、両プーリ間に無端Vベルトを架け渡し、一方のプーリの可動円盤に軸方向駆動用のモータを連結し、一方の回転軸にクラッチを設けた無段変速機において、前記モータを前記回転軸と同軸上に設けるとともに、該モータとクラッチを同じ回転軸上に設け、該モータにより前記クラッチを軸方向にスライドさせて駆動することを特徴とする無段変速機。

【請求項2】前記モータにより駆動される可動円盤はクラッチ面を介して前記クラッチと接続されるとともに、該可動円盤とクラッチとの間で回転伝達可能に両者を連結する接続保持手段を備え、該接続保持手段は、前記クラッチ面の接続／切り離し位置と異なる位置で前記可動円盤とクラッチとを連結／切り離しさせることを特徴とする請求項1に記載の無段変速機。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば二輪車や自動車用エンジンに装着され、エンジンからの駆動力をクラッチを介して被駆動側の車軸に伝達するためのベルト式無段変速機構（CVT）に関するものである。

【0002】

【従来の技術】車両等の無段変速機構は、一対のプーリを駆動側および被駆動側の回転軸に装着し、両プーリ間に無端ベルトを架け渡して両回転軸同士を連結する。各プーリは、軸方向の位置が固定された固定円盤と軸方向にスライド可能な可動円盤とを対向して回転軸上に装着したものであり、これら一対の固定円盤および可動円盤の対向面はテーパ状（円錐状）に形成され、両円盤間の間隔に応じて無端ベルトの軸心からの半径方向の位置が変化し、これに応じて回転伝達比（変速比）が無段階に変化する。

【0003】従来のCVTにおける可動円盤の軸方向駆動機構の1つとして、ウェイトを用いた遠心力を利用し、ウェイトの拡がりに応じてテーパ面を有するガイド板を介して可動円盤を軸方向に移動させる構成が用いられていた。

【0004】図5は従来の遠心力式のCVTの構成図である。回転軸44に固定円盤45および可動円盤46からなるプーリ47が装着される。固定円盤45および可動円盤46間に無端ベルト48が巻回され回転伝達する相手側のプーリ（不図示）との間に架け渡される。可動円盤46の背面側にテーパ状のガイド板49がこの可動円盤46とともに回転可能に設けられる。この可動円盤46とガイド板49との間にウェイト50が装着される。回転数に応じてウェイト50に対する遠心力が変

り、回転数が高くなるとウェイト50がガイド板49に沿って外側に移動し、可動円盤46を押圧して固定円盤45側に近づける。回転数が低くなると、ウェイト50は内側に戻り、無端ベルト48を介する相手側プーリからのスプリング作用により可動円盤46が固定円盤45から離れる方向に移動する。

【0005】また、可動円盤の別の駆動方法として油圧機構を用いて可動円盤を軸方向に移動させる方法もあった。

【0006】しかしながら、ウェイトの遠心力を利用する構成では、一定の遠心力を得ることや微細な調整が困難であり、高精度な変速制御ができない。また、油圧による方法では、油圧ポンプや配管系が複雑になるとともに必要とする設置スペースが広がってエンジン全体が大型化する。

【0007】一方、このような遠心力や油圧によることなく、モータを用いて可動円盤を駆動する無段変速機構が特公平7-86383に記載されている。この公報記載のCVTでは、モータからの回転力を、伝達ギヤを介して軸方向に摺動可能な推進板に伝達し、これを軸方向に駆動して可動円盤を移動させている。

【0008】しかしながら、上記公報記載のCVTでは、プーリの外側にモータが設けられ、このモータの出力軸と回転軸に装着した推進板との間に伝達ギヤを設けているため、回転軸の周辺にモータや伝達ギヤの設置スペースが必要になり、装置全体が大型化する。

【0009】この点に対処して、本発明者は、上記従来技術を考慮して、スペース的にコンパクトな構成で可動円盤を駆動可能な無段変速機の制御機構を実現させるべく開発を進めている。

【0010】このような無段変速機として、回転軸上に、軸方向の位置が固定された固定円盤と軸方向にスライド可能な可動円盤とを装着し、該可動円盤駆動用モータおよび該モータの回転により前記可動円盤を軸方向にスライドさせるスライド駆動手段を備えた無段変速機の制御機構において、前記モータおよびスライド駆動手段を前記回転軸と同軸上に設けた無段変速機が考えられる。

【0011】この構成によれば、モータおよびスライド駆動手段を、回転軸外側の周辺スペースに設けることなく回転軸と同軸上に装着するため、回転軸周辺スペースが縮小されコンパクトな構成が得られる。

【0012】このような可動円盤および固定円盤からなるプーリとこれと同軸のモータは、例えばエンジンのクランク軸に連結された駆動側回転軸に装着され、これに対応するプーリを車軸に連結された被駆動側回転軸に装着し、両プーリ間に無端Vベルトを巻き掛けしてエンジン回転力を車軸に伝達する。この場合、駆動側または被駆動側の回転軸にクラッチが装着され、クラッチの接続／切り離しによりエンジン回転を車軸に伝達状態または

車軸から切り離れた状態とする。

【0013】この場合、クラッチの大きさはトルクによって定まる。基本的にC V T機構の後段側（被駆動側）は減速されているので、回転速度は遅いがトルクは増大される。したがって、クラッチは前段側（駆動側）に設けることにより小型化できる。

【0014】しかしながら、スクータや小型自動二輪車等の小型車両については、元々トルクが小さいので、クラッチを被駆動側に設けてもクラッチ自体がさほど大きくなることはない。したがって、駆動軸側にモータを組込み、被駆動軸側にクラッチを組込む構成は、このような小型車両に対し用いることが適している。これにより、クラッチのレイアウト上の自由度が高まり、小型車両のスペース的制約や重量バランス等を考慮してC V Tを構成することができる。

【0015】一方、大型自動二輪車や四輪自動車等では、エンジン自体のトルクが大きく、C V Tの後段側（被駆動側）ではさらにトルクが増大するため、被駆動側にクラッチを設けるとクラッチ自体の容量を大きく増大させなければならず大型化することが懸念される。この場合、クラッチを前段側（駆動側）に設けることにより、エンジンの大型化を抑えることができる。したがって、大型車両では、駆動側にクラッチを組込み、被駆動側にモータを組込む構成が適している。

【0016】さらに、四輪自動車では、エンジンのレイアウト上の制約が二輪車ほど大きくないので、C V Tの駆動側プーリにクラッチおよびモータを組込み、被駆動側はプーリのみの構成とすることも可能である。

【0017】このように車両の種類やそのエンジン周りの構成等に応じて、C V T制御用モータおよびクラッチの配置構成を適宜選定することにより、その車両に適した最適レイアウトを実現することができる。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述のクラッチを備えたC V T構造においては、クラッチおよびC V T駆動用モータがそれぞれ駆動側または被駆動側回転軸上に装着されるため、構造が複雑になるとともにC V T全体が大型化する。

【0019】本発明は上記の点を考慮したものであって、小型でコンパクトな構造が得られる無段変速機の提供を目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明においては、エンジンに連結された駆動側回転軸と、車軸に連結された被駆動側回転軸のそれぞれに、軸方向の位置が固定された固定円盤および軸方向にスライド可能な可動円盤からなるプーリを装着し、両プーリ間に無端Vベルトを架け渡し、一方のプーリの可動円盤に軸方向駆動用のモータを連結し、一方の回転軸にクラッチを設けた無段変速機において、前記モータを前

記回転軸と同軸上に設けるとともに、該モータとクラッチを同じ回転軸上に設け、該モータにより前記クラッチを軸方向にスライドさせて駆動することを特徴とする無段変速機を提供する。

【0021】この構成によれば、C V Tのプーリ駆動用モータがプーリと同軸上に設けられるためコンパクトな配置構成となり、さらにこのモータにより同じ回転軸上のクラッチを駆動させるため構成がさらに簡素化し小型でシンプルな無段変速機が得られる。

【0022】好ましい構成例では、前記モータにより駆動される可動円盤はクラッチ面を介して前記クラッチと接続されるとともに、該可動円盤とクラッチとの間で回転伝達可能に両者を連結する接続保持手段を備え、該接続保持手段は、前記クラッチ面の接続／切り離し位置と異なる位置で前記可動円盤とクラッチとを連結／切り離しさせることを特徴としている。

【0023】この構成によれば、モータにより駆動されるクラッチのスライドによりクラッチとプーリの可動円盤がクラッチ面を介して接続されるとともに、このクラッチ面による接続と別に、接続保持手段により可動円盤とクラッチとが回転伝達可能に連結されるため、モータによりC V Tを駆動中にこれと連動するクラッチが可動円盤から切り離されて回転伝達が途切れることが防止される。

【0024】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明の実施形態に係るC V Tの要部構成図である。回転軸1上に軸方向の位置が固定された固定円盤2および軸方向にスライド可能な可動円盤3が装着される。この回転軸1はエンジン25のクランク軸26と一体である。この回転軸1上の一対の対向配置した固定円盤2および可動円盤3によりC V Tの駆動側プーリ4を構成する。回転軸1（クランク軸26）は、クランクピン5およびコンロッド6を介してピストン53に連結される。回転軸1はベアリング7を介してケーシング8内に回転可能に保持される。

【0025】駆動側プーリ4の固定円盤2は、外周面にスプラインが形成されたスプラインスリーブ55と一体形成され、ベアリング54を介して回転軸1上に回転可能に装着される。可動円盤3はスプラインスリーブ55とスプライン結合して軸方向にスライド可能である。このプーリ4に無端ベルト（Vベルト）23が巻き掛けられる。

【0026】ケーシング8内に回転軸1と同軸のモータ9が装着される。このモータ9は、ケーシング8に固定されたハウジング10と、このハウジング10の外周側の内面に固定された固定子11と、この固定子11に対向して配設された回転子12とにより構成される。このモータ9の出力軸14は、ニードルベアリング13を介してハウジング10の内周側の周面上を回転可能であ

る。回転子12は、この出力軸14上に固定される。

【0027】このモータ9の出力軸14の端部に、これと同軸配置構成の遊星歯車機構15が設けられる。この遊星歯車機構15は、モータ9のハウジング10の端部内面に形成されたリングギヤ16と、モータ出力軸14の端部外面に形成されたサンギヤ17と、上記リングギヤ16およびサンギヤ17間で自転および公転する複数の遊星ギヤ18とにより構成される。各遊星ギヤ18の軸18aを連結して遊星ギヤ18の公転により回転する内ねじホイール19が設けられる。この内ねじホイール19は、摺動スリーブ20の外周に形成された外ねじ20aに螺合する。摺動スリーブ20は、その内周にセレーション20bが形成され、ケーシング8に固定された摺動ガイド21とセレーション結合して軸方向にスライド可能である。したがって、内ねじホイール19が摺動スリーブ20廻りに回転すると、この内ねじホイール19とねじ結合する摺動スリーブ20が摺動ガイド21に沿って軸方向にスライドする。

【0028】摺動スリーブ20は、ボールベアリング22を介してクラッチ58に連結される。クラッチ58は、クラッチ本体51に取付られた押圧側クラッチ板57とこれに対向する受け側クラッチ板56とからなる。押圧側クラッチ板57を支持するクラッチ本体51は、回転軸1にスプライン結合され、前記モータ9の回転により摺動スリーブ20とともに軸方向にスライドする。受け側クラッチ板56は、可動円盤3の背面側に固定される。これにより、押圧側クラッチ板57が回転軸1とともに回転しつつ軸方向にスライドして受け側クラッチ板56に圧接するとクラッチ58が接続され可動円盤3およびこれとスプライン結合している固定円盤2に回転が伝達される。この状態でさらにモータ回転により摺動スリーブ20をスライドさせることにより、固定円盤2と可動円盤3との間の円錐状テーパ面間の間隔が変わり、プーリ4に巻回される無端ベルト23の半径方向の巻き掛け位置が変わって変速比が無段階で変化する。

【0029】図2は、上記実施形態に係る無段変速機構の使用例を示す全体構成図である。この例は、スクータ或は小型自動二輪車等の後輪側に装着したスイングアーム式のエンジンユニット24を示す。

【0030】このエンジンユニット24は、空冷単気筒2サイクルエンジン25を収容したものである。駆動軸となるクランク軸26の右端にはフライホイールマグネット43が装着され発電機を構成する。このクランク軸26の左端部側に前述の図1の駆動側プーリ4がクラッチ58を介してモータ9に連結されて装着される。エンジンユニット24の被駆動軸29は、減速ギヤ機構30を介して後輪27の車軸28に連結される。減速ギヤ機構30は、被駆動軸29端部に噛合う第1ギヤ31と、車軸28に装着した第2ギヤ34からなり、第1ギヤ31の軸32に形成した歯33に第2ギヤ34が噛合う。これ

により、被駆動軸29の回転が所定の減速比で車軸28に伝達される。

【0031】被駆動軸29には、前述の駆動側プーリ4と同様に、円錐状テーパ面を対向させた固定円盤35および可動円盤36からなる被駆動側プーリ37が装着される。可動円盤36は、スプリング38により常に固定円盤35側に押圧される。これにより、駆動側プーリ4の両円盤2、3間の間隔が変化したときに、これに応じて無端ベルト23を緩ませることなく、常に適正な張力で両プーリ4および37間に巻き掛けることができる。

【0032】この場合、駆動軸側および被駆動軸側の各プーリ4、37で、固定円盤および可動円盤の軸方向の位置は、駆動側と被駆動側で相互に逆であり、駆動側の可動円盤が軸方向内側であれば被駆動側の可動円盤は軸方向外側に配設される(図2の実施形態)。これは、可動円盤が軸方向に移動したときに無端Vベルトの軸方向の位置を駆動側および被駆動側で合わせるためである。このような可動円盤と固定円盤の軸方向の相互位置については、図2の実施形態に限らず、周辺機器の構成や、既存の設計仕様からの変更程度等を考慮して、逆にしてもよい。

【0033】図3は、本発明に係る無段変速機のクラッチ部分の動作説明図である。(A)はクラッチ接続前の状態、(B)はクラッチが接続され、さらに可動円盤が押込まれた状態を示す。

【0034】図示したように、押圧側クラッチ板57を支持するクラッチ本体51は、スプライン53を介してクランク軸26に装着され軸方向にスライドする。このクラッチ本体51の内周側にスプライン52が形成される。このスプライン52は、固定円盤2と一体のスプラインスリーブ55のスプライン55aと噛合う。したがって、クラッチが接続された状態では(B)に示すように、スプライン52、55aが噛合ってクラッチ接続状態(回転伝達状態)を保持する。すなわち、この状態では、モータ9(図1、図2)によるCVTの変速制御のために可動円盤3をスライドさせたときに、クラッチが切り離された場合であっても、クラッチの接続/切り離し位置と異なる位置で接続/切り離しされるスプライン52、55aにより、クランク軸回転と一体でプーリ4を回転維持させる。このようなクラッチ接続保持構造により、共通のモータ9で変速制御とクラッチ制御を行う場合に、変速制御中に回転伝達が途切れることなく可動円盤3を駆動することができる。

【0035】図4はクラッチ接続保持構造の別の例を示す。この例は、可動円盤3の後端部(図の右端部)にロックレバー59を設けたものである。(A)のクラッチ接続前の状態から(B)のようにクラッチ接続されると、ロックレバー59の一端部59aがスプラインスリーブ55のスプライン55a上に乗り上げ、他端部59bがクラッチ本体51の背面に当接し、クラッチ板5

6, 57同士を接続状態に保持する。

【0036】なお、クラッチの接続保持手段としては、前述の図3、図4のようにスプラインを利用した例に限らず、例えば遠心力を利用してクラッチ接続を保持するように構成することもできる。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、CVTのプーリ駆動用モータがプーリと同軸上に設けられるためコンパクトな配置構成となり、さらにこのモータによりクラッチを駆動させるため構成がさらに簡素化し小型でシンプルな無段変速機が得られる。すなわち、変速制御用のモータおよびこのモータ回転によりCVTの可動円盤を軸方向にスライドさせるスライド駆動手段とともに、CVTが装着された回転軸と同軸上に装着するため、従来公知の前述の公報記載の構成のようにモータおよびスライド伝達ギヤ等をCVTに対し外部から組込む構成に比べ、回転軸周辺スペースが縮小されコンパクトな構成が得られる。この場合、このモータをクラッチ駆動手段として共通に用いるため、さらにコンパクトな構成が実現される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態に係る無段変速機の要部構成図。

【図2】 図1の無段変速機の全体構成図。

【図3】 クラッチ保持機構の説明図。

*

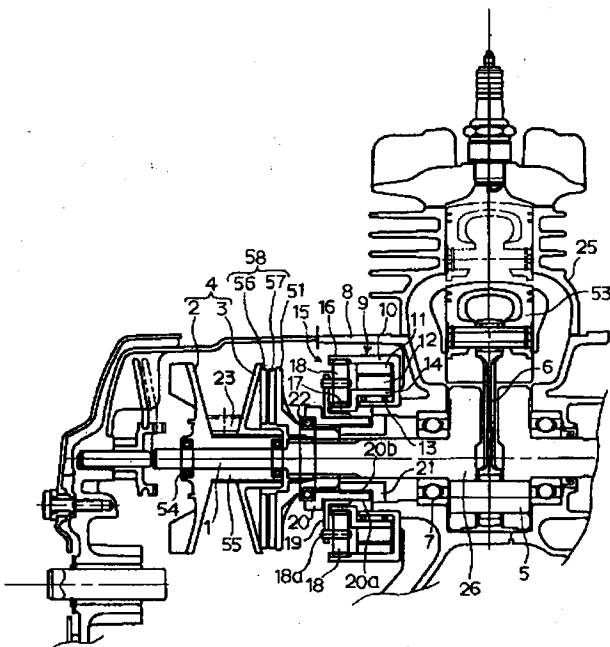
*【図4】 クラッチ保持機構の別の例の説明図。

【図5】 従来のウェイトを用いた無段変速機の要部構成図。

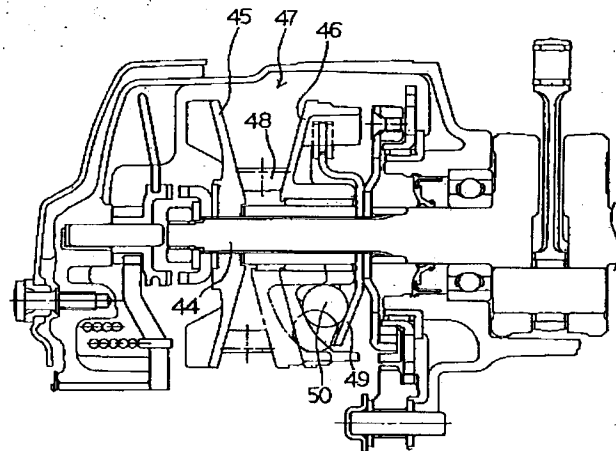
【符号の説明】

1：回転軸、2：固定円盤、3：可動円盤、4：駆動側プーリ、5：クランクピン、6：コンロッド、7：ベアリング、8：ケーシング、9：モータ、10：ハウジング、11：固定子、12：回転子、13：ニードルベアリング、14：出力軸、15：遊星歯車機構、16：リングギヤ、17：サンギヤ、18：遊星ギヤ、19：内ねじホイール、20：摺動スリーブ、20a：外ねじ、20b：セレーション、21：摺動ガイド、22：ボールベアリング、23：無端ベルト、24：エンジンユニット、25：エンジン、26：クランク軸、27：後輪、28：車軸、29：被駆動軸、30：減速ギヤ機構、31：第1ギヤ、32：軸、33：歯、34：第2ギヤ、35：固定円盤、36：可動円盤、37：被駆動側プーリ、38：スプリング、42：ベアリング、43：フライホイールマグネット、44：回転軸、45：固定円盤、46：可動円盤、47：プーリ、48：無端ベルト、49：ガイド板、50：ウェイト、51：クラッチ本体、52：スプライン、53：スプライン、54：ベアリング、55：スプラインスリーブ、55a：スプライン、56：受け側クラッチ板、57：押圧側クラッチ板、58：クラッチ、59：ロックレバー。

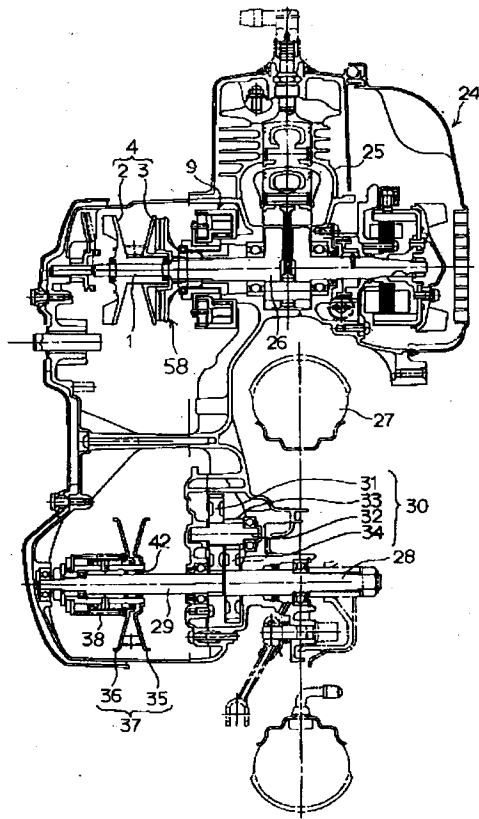
【図1】



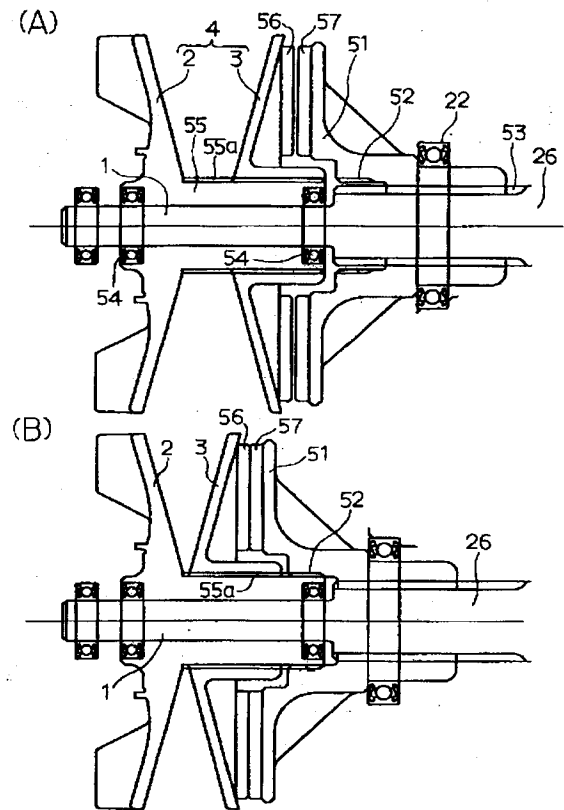
【図5】



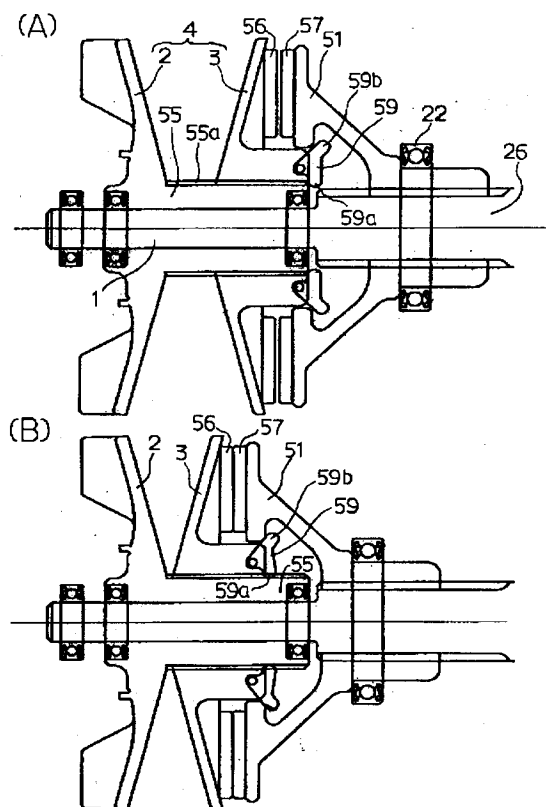
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3J050 AA02 AB07 BA03 BB04 DA02
DA03
3J056 AA58 AA62 BA04 BB41 BD02
BE06 CC08 CC42 DA04 DA07
DA24 GA02 GA12 GA13
3J057 AA02 BB03 GA11 GA51 GB09
GB26 HH01 JJ01 JJ04